

## Coating apparatus

Patent Number: ■ [EP0851302](#), B1  
Publication date: 1998-07-01  
Inventor(s): ITO SHINICHI (JP); KITANO TAKAHIRO (JP); OKUMURA KATSUYA (JP)  
Applicant(s): TOKYO ELECTRON LTD (JP); TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO (JP)  
Requested Patent: ■ [JP10242045](#)  
Application Number: EP19970122846 19971224  
Priority Number(s): JP19960346077 19961225; JP19970270126 19971002  
IPC Classification: G03F7/16  
EC Classification: [G03F7/16C](#)  
Equivalents: DE69702291D, DE69702291T, JP3333121B2, SG75820, TW414962, ■ [US6059880](#)  
Cited patent(s): [US5478435](#); [US5254367](#)

### Abstract

A coating apparatus according to the invention comprises a spin chuck (52) for holding a substrate, resist solution tanks (71, 711 to 71n) which contain a primary resist solution, a thinner tank (72, 721) which contains thinner, a confluence valve (75, 751) communicating with the thinner tank and the resist solution tanks, first pumps (73, 731 to 73n) each for supplying the confluence valve with the primary resist solution from a corresponding one of the resist solution tanks, a second pump (74, 741) for supplying thinner from the thinner tank to the confluence valve, a mixer (76, 761) for mixing the primary treatment solution and thinner supplied from the confluence valve, a nozzle (86, 861) for applying a solution from the mixer, to the substrate held by the spin chuck, and a controller (131, 431) for controlling the first and second pumps to adjust the mixture ratio of the primary resist solution to be supplied from each of the resist solution tanks (71, 711 to 71n) to the confluence valve (75, 751), to thinner to be supplied from the thinner tank (72, 721) to the confluence valve (75, 751).



Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-242045

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月11日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 21/027

H 0 1 L 21/30

5 6 4 D

B 0 5 C 11/08

B 0 5 C 11/08

G 0 3 F 7/16

5 0 2

G 0 3 F 7/16

5 0 2

H 0 1 L 21/30

5 6 4 C

5 6 9 C

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願平9-270126

(22) 出願日

平成9年(1997)10月2日

(31) 優先権主張番号

特願平8-346077

(32) 優先日

平8(1996)12月25日

(33) 優先権主張国

日本 (J P)

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 北野 高広

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京

エレクトロン九州株式会社熊本事業所内

(72) 発明者 奥村 勝弥

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

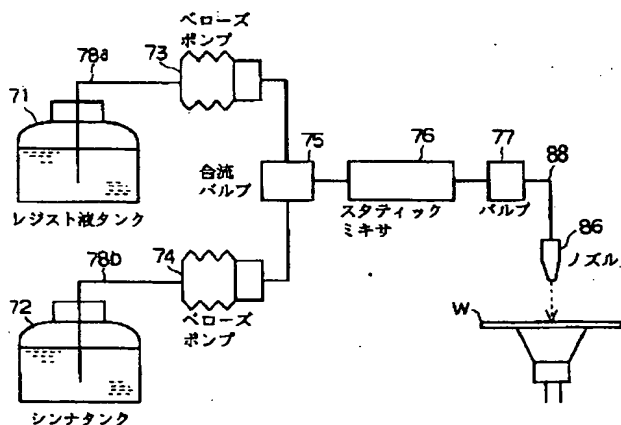
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 塗布装置

(57) 【要約】

【課題】 レジスト塗布装置においてはレジスト膜厚の変更要求にレジスト液の粘度変更により対処しているが、従来は粘度の異なるレジスト液を各々貯溜した多数のタンクを用意しておき、タンク交換による対応を採っている。このため人為的な手間を要し、また日々の環境条件等の違いによる微小な膜厚変動に対して良好に対処することが困難であるという問題があった。

【解決手段】 ウエハへのレジスト供給時に、レジストタンク71とシンナタンク72の各液剤をベローズポンプ73、74によって操作者が設定した個々の流量で吸上げ、合流バルブ75を介してスタティックミキサ76に供給し、ここでレジスト液とシンナとを攪拌混合して所望粘度のレジスト液を作り、ウエハに供給する。よって、様々な粘度のレジスト液が常に共通のレジスト液とシンナを使って得られ、レジスト膜厚の変更要求に対して柔軟かつ迅速な対応が可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理基板を保持する基板保持部材と、  
処理液と溶剤とを混合する混合手段と、  
この混合手段により混合された液剤を前記基板保持部材  
に保持された被処理基板の表面に吐出する液剤吐出手段  
とを具備することを特徴とする塗布装置。

【請求項2】 被処理基板を保持する基板保持部材と、  
処理液と溶剤とを混合する混合手段と、  
この混合手段での処理液と溶剤との混合率を制御する制  
御手段と、  
前記混合手段により混合された液剤を前記基板保持部材  
に保持された被処理基板の表面に吐出する液剤吐出手段  
とを具備することを特徴とする塗布装置。

【請求項3】 被処理基板を保持する基板保持部材と、  
処理液と溶剤とを混合する混合手段と、  
この混合手段に処理液を供給する複数の処理液供給手段  
と、  
前記複数の処理液供給手段の中から前記混合手段に接続  
する唯一の処理液供給手段を切り換える切替手段と、  
前記混合手段により混合された液剤を前記基板保持部材  
に保持された被処理基板の表面に吐出する液剤吐出手段  
とを具備することを特徴とする塗布装置。

【請求項4】 被処理基板を保持する基板保持部材と、  
処理液と溶剤とを混合するための混合手段と、  
この混合手段によって混合された液剤を前記基板保持部  
材に保持された被処理基板の表面に吐出するための液剤  
吐出手段と、  
前記液剤吐出手段による液剤吐出時に前記混合手段に処  
理液及び溶剤を各々供給する処理液・溶剤供給手段とを  
具備することを特徴とする塗布装置。

【請求項5】 被処理基板を保持する基板保持部材と、  
処理液と溶剤とを混合するための混合手段と、  
この混合手段によって混合された液剤を前記基板保持部  
材に保持された被処理基板の表面に吐出するための液剤  
吐出手段と、  
前記液剤吐出手段による液剤吐出時に前記混合手段に処  
理液及び溶剤を各々供給する処理液・溶剤供給手段と、  
前記処理液・溶剤供給手段による単位時間あたりの処理  
液及び溶剤の供給量を個々に制御する制御手段とを具備  
することを特徴とする塗布装置。

【請求項6】 被処理基板を保持する基板保持部材と、  
処理液と溶剤とを混合するための混合手段と、  
この混合手段によって混合された液剤を前記基板保持部  
材に保持された被処理基板の表面に吐出するための液剤  
吐出手段と、  
前記混合手段に処理液及び溶剤を各々供給する処理液・  
溶剤供給手段と、  
この処理液・溶剤供給手段から前記液剤吐出手段までの  
間に介挿されたバルブ群と、  
前記処理液・溶剤供給手段による供給動作の終了点を検

出する検出手段と、

前記処理液・溶剤供給手段による供給動作を開始させる  
と同時に前記バルブ群を開き、かつ前記検出手段によっ  
て処理液または溶剤のいずれかの供給動作の終了点が検  
出された時、前記処理液・溶剤供給手段による供給動作  
を終了させると同時に前記バルブ群を閉じるように制御  
する制御手段とを具備することを特徴とする塗布装置。

【請求項7】 被処理基板を保持する基板保持部材と、  
処理液と溶剤とを混合する混合手段と、

10 この混合手段に処理液を供給する複数の処理液供給手段  
と、  
前記複数の処理液供給手段の中から前記混合手段に接続  
する唯一の処理液供給手段を切り換える切替手段と、  
前記混合手段により混合された液剤を前記基板保持部材  
に保持された被処理基板の表面に吐出する液剤吐出手段  
と、  
前記切替手段によって前記処理液供給手段の切り換えを  
行った後、該切り換え前の残留液を廃棄する残留液廃棄  
手段とを具備することを特徴とする塗布装置。

20 【請求項8】 被処理基板を保持する基板保持部材と、  
処理液と溶剤とを混合する混合手段と、  
この混合手段での処理液と溶剤との混合率を制御する制  
御手段と、  
前記混合手段により混合された液剤を前記基板保持部材  
に保持された被処理基板の表面に吐出する液剤吐出手段  
と、  
前記制御手段によって処理液と溶剤との混合率が変更さ  
れた後、該変更前の残留液を廃棄する残留液廃棄手段と  
を具備することを特徴とする塗布装置。

30 【請求項9】 請求項1乃至8記載のいずれかの塗布装  
置において、  
前記混合手段が、流入された処理液及び溶剤を攪拌混合  
するための流路を管内配設された複数のじゃま板により  
形成してなるミキサを含むことを特徴とする塗布装置。

【請求項10】 請求項9記載の塗布装置において、  
前記ミキサは、その下流側端部が上流側端部より高い位  
置にあるように配設されていることを特徴とする塗布装  
置。

【発明の詳細な説明】

40 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハ等の  
被処理基板にレジスト液等の液剤を塗布する塗布装置に  
関する。

【0002】

【従来の技術】例えば半導体デバイスの製造プロセスに  
おけるフォトリソグラフィ工程においては、半導体ウ  
エハ（以下、「ウエハ」という）の表面にレジスト膜を  
形成するレジスト塗布処理と、レジスト塗布後のウエハ  
に対し露光処理を挟んで現像処理が行われる。

50 【0003】レジスト塗布処理について注目すると、ウ

## 3

エハ表面にレジスト液を均一に塗布するための方法としてスピンコーティング法などが多用されている。このスピンコーティング法によるレジスト塗布は、ウェハをスピンチャックにて真空吸着した状態で回転させ、その回転中心の真上からウェハ表面にレジスト液を滴下・供給し、遠心力によってウェハ中心からその周囲全域にレジスト液を広げる、ことによって行われる。この種のレジスト塗布装置では、スピンチャック（ウェハ）の回転数によりレジスト膜厚の制御を行うことができる。即ち、回転数を上げればそれだけ薄いレジスト膜が得られる。

【0004】しかしながら、塗布装置自体が持つ性能（スピンチャック回転数）の限界から、形成し得るレジスト膜厚の最小値は自ずと制限されることになる。特に大径ウェハを処理する場合、ウェハ面上でのレジスト液の搬送力が不足勝ちとなり、薄いレジスト膜を形成することが非常に難しくなる。

【0005】このような事情に対処するため、ウェハ表面での搬送に有利な高粘度のレジスト液を用いる方法が採られている。レジスト液の粘度はこれに加えられるシンナ等の溶剤との配合割合等により決定され、このような粘度を特定したレジスト液をタンクごと持ち込んで実用に供していた。これによってレジスト膜厚をより広い範囲で可変制御することが可能となる。

【0006】しかし、レジスト液とシンナとは相溶性が無く、自然放置したままではタンク内の上下にレジスト液とシンナが分離してしまう。このことからタンク内の液剤を攪拌するための比較的大掛かりな装置が必要となり、装置の小形化に逆行する要因のひとつとなっている。

【0007】また、レジスト膜厚の要求値を変更する度にレジスト液をタンクごと交換する必要がある、また、レジスト膜厚の変更要求に供えるため粘度の異なる多種のレジスト液のタンクを予め用意しておかねばならない。したがって、そのタンク群の保管管理が大変面倒なものとなっている。さらに、同じ粘度のレジスト液を用いても、日々の環境条件等の違いにより必ずしも同じ膜厚のレジスト膜が得られないことがある。このような場合、粘度の僅かに異なるレジスト液に交換して対処することが望まれるが、適当な粘度のレジスト液のタンクが必ずしも用意されているとは限らないため、現実的な対応策とはいえない。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来のレジスト塗布装置においては、レジスト膜厚を変更する度に粘度の異なるレジスト液をタンクごと交換しなければならない、レジスト膜厚の変更要求に供えるため粘度の異なる多種のレジスト液のタンクを予め用意しておかねばならない、また、日々の環境条件等の違いによる微小な膜厚変動に対して良好に対処することが困難である、と言う問題があった。

## 4

【0009】本発明はこのような課題を解決するためのもので、被処理基板に塗布するレジスト液等の液剤の粘度変更が容易かつ自在な塗布装置の提供を目的としている。また、本発明は、限られた液剤で基板表面に形成するレジスト膜等の膜厚制御が自在な塗布装置の提供を目的としている。

【0010】さらに、本発明は、粘度の各々異なる液剤を貯溜した多種のタンクの不要化によって、省スペース化を図ることのできる塗布装置の提供を目的としている。

【0011】また、本発明は、使用するレジスト液等の処理液の種類を粘度とともに容易に変更することのできる塗布装置の提供を目的としている。

【0012】さらに、本発明は、処理液と溶剤とを十分混ざり合わせた所望粘度の液剤を基板表面に供給でき、目的とする厚さの均一な塗膜を形成することのできる塗布装置の提供を目的としている。

【0013】加えて、本発明は、処理液及び溶剤等の逆流を効果的に防止することのできる塗布装置の提供を目的としている。

【0014】加えて、本発明は、レジスト粘度、レジスト膜厚要求値、レジスト液の種類変更後も、最初の被処理基板から所要の液剤塗布を行うことのできる塗布装置の提供を目的としている。

【0015】さらに、本発明は、処理液及び溶剤の使用効率を高めることが可能な塗布装置の提供を目的としている。

## 【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の塗布装置は、請求項1に記載されるように、被処理基板を保持する基板保持部材と、処理液と溶剤とを混合する混合手段と、この混合手段により混合された液剤を前記基板保持部材に保持された被処理基板の表面に吐出する液剤吐出手段とを具備してなるものである。

【0017】本発明では、塗布装置に処理液と溶剤とを混合する混合手段を設けたことによって、被処理基板へのレジスト液等の液剤の塗布現場で所望粘度の液剤の製造が可能となるので、処理液と溶剤とが互いに分離しやすい特性を持つものであっても、良好に混ざり合った（粘度の平均した）液剤を被処理基板に吐出することができ、目的とする厚さの均一な塗膜が得られる。

【0018】また、本発明の塗布装置は、請求項2に記載されるように、被処理基板を保持する基板保持部材と、処理液と溶剤とを混合する混合手段と、この混合手段での処理液と溶剤との混合率を制御する制御手段と、前記混合手段により混合された液剤を前記基板保持部材に保持された被処理基板の表面に吐出する液剤吐出手段とを具備してなるものである。

【0019】本発明では、塗布装置に処理液と溶剤とを

混合する混合手段を設けるとともに、処理液と溶剤との混合率を制御する制御手段を設けたことによって、目的とする粘度のレジスト液等の液剤の塗布現場での製造が可能となり、基板表面に形成する膜厚の変更要求に対して迅速な対応が可能となり、また、粘度の異なるレジスト液を用意しておく必要がなくなるので省スペース化を実現できる。さらに、日々の環境条件等の違いによる微小な膜厚変動に容易に対処することができる。

【0020】また、本発明の塗布装置は、請求項3に記載されるように、被処理基板を保持する基板保持部材と、処理液と溶剤とを混合する混合手段と、この混合手段に処理液を供給する複数の処理液供給手段と、前記複数の処理液供給手段の中から前記混合手段に接続する唯一の処理液供給手段を切り換える切替手段と、前記混合手段により混合された液剤を前記基板保持部材に保持された被処理基板の表面に吐出する液剤吐出手段とを具備してなるものである。

【0021】本発明では、複数の処理液供給手段の中から混合手段に接続する唯一の処理液供給手段を切り換える切替手段を設けたことで、使用するレジスト液等の処理液の種類を粘度とともに容易に変更することができる。

【0022】さらに、本発明の塗布装置は、請求項4に記載されるように、被処理基板を保持する基板保持部材と、処理液と溶剤とを混合するための混合手段と、この混合手段によって混合された液剤を前記基板保持部材に保持された被処理基板の表面に吐出するための液剤吐出手段と、前記液剤吐出手段による液剤吐出時に前記混合手段に処理液及び溶剤を各々供給する処理液・溶剤供給手段とを具備してなるものである。

【0023】本発明では、液剤吐出手段による液剤吐出時に混合手段に処理液及び溶剤を各々供給する処理液・溶剤供給手段を設けたことで、被処理基板へのレジスト液等の液剤の塗布直前に所望粘度の液剤を製造でき、処理液と溶剤とが互いに分離しやすい特性を持つものであっても、良好に混ざり合った（粘度の平均した）液剤を被処理基板に吐出することができ、目的とする厚さの均一な塗膜が得られる。さらに、本発明の塗布装置は、請求項5に記載されるように、被処理基板を保持する基板保持部材と、処理液と溶剤とを混合するための混合手段と、この混合手段によって混合された液剤を前記基板保持部材に保持された被処理基板の表面に吐出するための液剤吐出手段と、前記液剤吐出手段による液剤吐出時に前記混合手段に処理液及び溶剤を各々供給する処理液・溶剤供給手段と、前記処理液・溶剤供給手段による単位時間あたりの処理液及び溶剤の供給量を個々に制御する制御手段とを具備してなるものである。

【0024】本発明では、処理液と溶剤とを混合するための混合手段、処理液・溶剤供給手段による単位時間あたりの処理液及び溶剤の供給量を個々に制御する制御手

段を設けたことで、目的とする粘度のレジスト液等の液剤を被処理基板への塗布直前に製造することができ、基板表面に形成する膜厚の変更要求に対して迅速な対応が可能となり、また、粘度の異なるレジスト液を用意しておく必要がなくなるので省スペース化を実現できる。さらに、日々の環境条件等の違いによる膜厚変動に容易に対処することができる。

【0025】さらに、本発明の塗布装置は、請求項6に記載されるように、被処理基板を保持する基板保持部材と、処理液と溶剤とを混合するための混合手段と、この混合手段によって混合された液剤を前記基板保持部材に保持された被処理基板の表面に吐出するための液剤吐出手段と、前記混合手段に処理液及び溶剤を各々供給する処理液・溶剤供給手段と、この処理液・溶剤供給手段から前記液剤吐出手段までの間に介挿されたバルブ群と、前記処理液・溶剤供給手段による供給動作の終了点を検出する検出手段と、前記処理液・溶剤供給手段による供給動作を開始させると同時に前記バルブ群を開き、かつ前記検出手段によって処理液または溶剤のいずれかの供給動作の終了点を検出された時、前記処理液・溶剤供給手段による供給動作を終了させると同時に前記バルブ群を閉じるように制御する制御手段とを具備してなるものである。

【0026】本発明では、処理液・溶剤供給手段による混合手段への処理液及び溶剤の供給のオン／オフと、その下流の液剤供給系統のバルブ群の開閉を同期させることが可能となり、処理液及び溶剤等の逆流を防止することができる。

【0027】さらに、本発明の塗布装置は、請求項7に記載されるように、被処理基板を保持する基板保持部材と、処理液と溶剤とを混合する混合手段と、この混合手段に処理液を供給する複数の処理液供給手段と、前記複数の処理液供給手段の中から前記混合手段に接続する唯一の処理液供給手段を切り換える切替手段と、前記混合手段により混合された液剤を前記基板保持部材に保持された被処理基板の表面に吐出する液剤吐出手段と、前記切替手段によって前記処理液供給手段の切り換えを行った後、該切り換え前の残留液を廃棄する残留液廃棄手段とを具備してなるものである。

【0028】本発明では、切替手段によって処理液供給手段の切り換えを行った後、該切り換え前の残留液を廃棄する残留液廃棄手段を設けたことで、種類変更前の処理液を含む液剤が被処理基板に吐出されることを防止でき、処理液変更後の最初の被処理基板から所要の処理液の塗布を行うことができる。

【0029】さらに、本発明の塗布装置は、請求項8に記載されるように、被処理基板を保持する基板保持部材と、処理液と溶剤とを混合する混合手段と、この混合手段での処理液と溶剤との混合率を制御する制御手段と、前記混合手段により混合された液剤を前記基板保持部材

に保持された被処理基板の表面に吐出する液剤吐出手段と、前記制御手段によって処理液と溶剤との混合率が変更された後、該変更前の残留液を廃棄する残留液廃棄手段とを具備してなるものである。

【0030】本発明では、処理液と溶剤との混合率が変更された後、該変更前の残留液を廃棄する残留液廃棄手段を設けたことで、粘度変更前の液剤が被処理基板に吐出されることを防止でき、膜厚変更後の最初の被処理基板から所要の膜厚が得られる。また、請求項1乃至8記載の混合手段は、具体的には、流入された処理液及び溶剤を攪拌混合するための流路を管内配設された複数のじゃま板により形成してなるミキサを含んで構成されたものである。このミキサはその径寸法が通常の配管程度の寸法で済むことから非常に容量が少ないもので済む。したがって、粘度や処理液種の変更時に廃棄しなければならない残留液量を減らすことができ、処理液及び溶剤の使用効率を高めることが可能となる。

【0031】さらに、このミキサは、その下流側端部が上流側端部より高い位置にあるように配設することが重要である。すなわち、このミキサはその中に配設されている多数のじゃま板がエアの抜けを妨害しエア溜りを発生させる。このようなエア溜りはレジスト液と溶剤との攪拌能力に悪影響を及ぼす要因となるので、ミキサを下流側を高くして斜めに或いは垂直に立てて配置することでミキサ内に侵入したエアが浮力によって下流側に移動し、排出され易くなり、エア溜りの発生を防止して一定の攪拌能力を維持することが可能となる。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図に基づいて説明する。

【0033】図1～図3は本発明の実施形態であるレジスト塗布装置が採用された半導体ウエハ（以下、「ウエハ」という）の塗布現像処理システム1の全体構成の図であって、図1は平面、図2は正面、図3は背面を夫々示している。

【0034】この塗布現像処理システム1は、被処理基板としてウエハWをウエハカセットCRで複数枚、例えば25枚単位で外部からシステムに搬入したり、あるいはシステムから搬出したり、ウエハカセットCRに対してウエハWを搬入・搬出したりするためのカセットステーション10と、塗布現像工程の中で1枚ずつウエハWに所定の処理を施す枚葉式の各種処理ユニットを所定位置に多段配置してなる処理ステーション11と、この処理ステーション11に隣接して設けられる露光装置（図示せず）との間でウエハWを受け渡しするためのインターフェース部12とを一体に接続した構成を有している。

【0035】前記カセットステーション10では、図1に示すように、カセット載置台20上の位置決め突起20aの位置に、複数個例えば4個までのウエハカセット

CRが、夫々のウエハ出入口を処理ステーション11側に向けてX方向（図1中の上下方向）一列に載置され、このカセット配列方向（X方向）およびウエハカセットCR内に収納されたウエハのウエハ配列方向（Z方向；垂直方向）に移動可能なウエハ搬送体21が各ウエハカセットCRに選択的にアクセスできるようになっている。

【0036】さらにこのウエハ搬送体21は、θ方向に回転自在に構成されており、後述するように処理ステーション11側の第3の処理ユニット群G3の多段ユニット部に属するアライメントユニット（ALIM）およびイクステンションユニット（EXT）にもアクセスできるようになっている。

【0037】前記処理ステーション11には、図1に示すように、ウエハ搬送装置を備えた垂直搬送型の主ウエハ搬送機構22が設けられ、その周りに全ての処理ユニットが1組または複数の組に亙って多段に配置されている。

【0038】主ウエハ搬送機構22は、図3に示すように、筒状支持体49の内側に、ウエハ搬送装置46を上下方向（Z方向）に昇降自在に装備している。筒状支持体49はモータ（図示せず）の回転軸に接続されており、このモータの回転駆動力によって、前記回転軸を中心としてウエハ搬送装置46と一体に回転し、それによりこのウエハ搬送装置46は、θ方向に回転自在となっている。なお筒状支持体49は前記モータによって回転される別の回転軸（図示せず）に接続するように構成してもよい。

【0039】ウエハ搬送装置46は、搬送基台47の前後方向に移動自在な複数本の保持部材48を備え、これらの保持部材48によって各処理ユニット間でのウエハWの受け渡しを実現している。

【0040】また、この例では、5つの処理ユニット群G1、G2、G3、G4、G5が配置可能な構成であり、第1および第2の処理ユニット群G1、G2の多段ユニットは、システム正面（図1において手前）側に配置され、第3の処理ユニット群G3の多段ユニットはカセットステーション10に隣接して配置され、第4の処理ユニット群G4の多段ユニットはインターフェース部12に隣接して配置され、第5の処理ユニット群G5の多段ユニットは背面側に配置されることが可能である。

【0041】図2に示すように、第1の処理ユニット群G1では、カップCP内でウエハWをスピッチャックに載せて所定の処理を行う2台のスピッチャック型処理ユニット、例えばレジスト塗布ユニット（COT）および現像ユニット（DEV）が下から順に2段に重ねられている。第2の処理ユニット群G2でも、2台のスピッチャック型処理ユニット、例えばレジスト塗布ユニット（COT）および現像ユニット（DEV）が下から順に2段に重ねられている。これらレジスト塗布ユニット（COT）は、レジスト液の排液が機構的にもメンテナンスの上で

も面倒であることから、このように下段に配置するのが好ましい。しかし、必要に応じて適宜上段に配置することももちろん可能である。

【0042】図3に示すように、第3の処理ユニット群G<sub>3</sub>では、ウェハWを載置台SPに載せて所定の処理を行うオープン型の処理ユニット、例えば冷却処理を行うクーリングユニット(COL)、レジストの定着性を高めるためのいわゆる疏水化処理を行うアドヒージョンユニット(AD)、位置合わせを行うアライメントユニット(ALIM)、イクステンションユニット(EXT)、露光処理前の加熱処理を行うプリベーキングユニット(PREBAKE)および露光処理後の加熱処理を行うポストベーキングユニット(POBAKE)が、下から順に例えば8段に重ねられている。第4の処理ユニット群G<sub>4</sub>でも、オープン型の処理ユニット、例えばクーリングユニット(COL)、イクステンション・クーリングユニット(EXTCOL)、イクステンションユニット(EXT)、クーリングユニット(COL)、プリベーキングユニット(PREBAKE)およびポストベーキングユニット(POBAKE)が下から順に、例えば8段に重ねられている。

【0043】このように処理温度の低いクーリングユニット(COL)、イクステンション・クーリングユニット(EXTCOL)を下段に配置し、処理温度の高いベーキングユニット(PREBAKE)、ポストベーキングユニット(POBAKE)およびアドヒージョンユニット(AD)を上段に配置することで、ユニット間の熱的な相互干渉を少なくすることができる。もちろん、ランダムな多段配置としてもよい。

【0044】前記インターフェース部12は、奥行方向(X方向)については、前記処理ステーション11と同じ寸法を有するが、幅方向についてはより小さなサイズに設定されている。そしてこのインターフェース部12の正面部には、可搬性のピックアップカセットCRと、定置型のパッファカセットBRが2段に配置され、他方背面部には周辺露光装置23が配設され、さらにまた中央部にはウェハ搬送体24が設けられている。このウェハ搬送体24は、X方向、Z方向に移動して両カセットCR、BRおよび周辺露光装置23にアクセスするようになっている。前記ウェハ搬送体24は、θ方向にも回転自在となるように構成されており、前記処理ステーション11側の第4の処理ユニット群G<sub>4</sub>の多段ユニットに属するイクステンションユニット(EXT)や、さらには隣接する露光装置側のウェハ受渡し台(図示せず)にもアクセスできるようになっている。

【0045】また前記塗布現像処理システム1では、既述の如く主ウェハ搬送機構22の背面側にも破線で示した第5の処理ユニット群G<sub>5</sub>の多段ユニットが配置できるようになっているが、この第5の処理ユニット群G<sub>5</sub>の多段ユニットは、案内レール25に沿って主ウェハ搬

送機構22からみて、側方へシフトできるように構成されている。従って、この第5の処理ユニット群G<sub>5</sub>の多段ユニットを図示の如く設けた場合でも、前記案内レール25に沿ってスライドすることにより、空間部が確保されるので、主ウェハ搬送機構22に対して背後からメンテナンス作業が容易に行えるようになっている。なお第5の処理ユニット群G<sub>5</sub>の多段ユニットは、そのように案内レール25に沿った直線状のスライドシフトに限らず、図1中の一点鎖線の往復回転矢印で示したように、システム外方へと回転シフトさせるように構成しても、主ウェハ搬送機構22に対するメンテナンス作業のスペース確保が容易である。

【0046】次に、本実施形態におけるレジスト塗布ユニット(COT)について説明する。図4および図5は、レジスト塗布ユニット(COT)の全体構成を示す略断面図および略平面図である。

【0047】このレジスト塗布ユニット(COT)の中央部には環状のカップCPが配設され、カップCPの内側にはスピンドルチャック52が配置されている。スピンドルチャック52は真空吸着によって半導体ウェハWを固定保持した状態で駆動モータ54によって回転駆動される。駆動モータ54は、ユニット底板50に設けられた開口50aに昇降移動可能に配置され、たとえばアルミニウムからなるキャップ状のフランジ部材58を介してたとえばエアシリンダからなる昇降駆動手段60および昇降ガイド手段62と結合されている。

【0048】半導体ウェハWの表面にレジスト液を供給するためのレジストノズル86は、レジストノズルスキャンアーム92の先端部にノズル保持体100を介して着脱可能に取り付けられている。このレジストノズルスキャンアーム92は、ユニット底板50の上に一方方向(Y方向)に敷設されたガイドレール94上で水平移動可能な垂直支持部材96の上端部に取り付けられており、図示しないY方向駆動機構によって垂直支持部材96と一体にY方向に移動するようになっている。

【0049】また、レジストノズルスキャンアーム92は、レジストノズル待機部90でレジストノズル86を選択的に取り付けるためにY方向と直角なX方向にも移動可能であり、図示しないX方向駆動機構によってX方向にも移動するようになっている。さらに、レジストノズル待機部90でレジストノズル86の吐出口が溶媒雰囲気室の口90aに挿入され、中で溶媒の雰囲気中に晒されることで、ノズル先端のレジスト液が固化または劣化しないようになっている。また、複数本のレジストノズル86、86、…が設けられ、レジスト液の種類・粘度に応じてそれらのノズルが使い分けられるようになっている。

【0050】さらに、レジストノズルスキャンアーム92の先端部(ノズル保持体100)には、ウェハ表面へのレジスト液の供給に先立ってウェハ表面にレジスト液

10

20

30

40

50

の溶剤例えばシンナを供給するシンナノズル101が取り付けられている。

【0051】さらに、ガイドレール94上には、レジストノズルスキャンアーム92を支持する垂直支持部材86だけでなく、リンスノズルスキャンアーム120を支持しY方向に移動可能な垂直支持部材122も設けられている。このリンスノズルスキャンアーム120の先端部にはサイドリンス用のリンスノズル124が取り付けられている。Y方向駆動機構（図示せず）によってリンスノズルスキャンアーム120およびリンスノズル124はカップCPの側方に設定されたリンスノズル待機位置（実線の位置）とスピンチャック52に設置されている半導体ウエハWの周辺部の真上に設定されたリンス液吐出位置（点線の位置）との間で並進または直線移動するようになっている。

【0052】レジストノズル86は、レジスト供給管88を介してレジスト塗布ユニット（COT）の下方室内に配設されたレジスト／シンナ混合装置70に接続されている。

【0053】ここでレジスト／シンナ混合装置の詳細について説明する。図6に示すように、レジスト／シンナ混合装置70は、レジスト液を貯溜したレジストタンク71と、溶剤として例えばシンナを貯溜したシンナタンク72と、レジストタンク71内のレジスト液を吸上げ合流バルブ75に導入するレジスト用ベローズポンプ73と、シンナタンク72内のシンナを吸上げ合流バルブ75に導入する溶剤用ベローズポンプ74と、レジスト液及びシンナの流路を同時に開閉して両者を合流させる合流バルブ75と、合流バルブ75を通過したレジスト液とシンナとを攪拌混合するスタティックミキサ76と、スタティックミキサ76とレジストノズル86とを接続するレジスト供給管88に介挿されたバルブ77とを備えている。以上の各部は耐腐食性に優れた例えばテフロンチューブ等の配管を通じて互いに接続されている。

【0054】レジストタンク71およびシンナタンク72は本塗布現像処理システム1の外部に設置され、システム内外に通じる配管78a、78bを介してレジスト液用ベローズポンプ73及び溶剤用ベローズポンプ74に接続されている。

【0055】図7にベローズポンプの詳細を示す。ベローズポンプ73、74は、じゃばら形をした伸縮自在のたわみ管102の伸縮運動によってタンク71、72からレジスト液、溶剤を吸上げ、吐出する。即ち、図7

(a)に示すように、たわみ管102の伸張工程においては、ポンプの吸上げ口103を開閉する球体104が吸上げ口103を開く方向に引き寄せられ、同時にポンプの吐出口105を開閉する球体106が吐出口105を閉じる方向に引き寄せられることで、ポンプ内にたわみ管102の伸縮ストロークに応じた量のレジスト液、

溶剤が吸上げられる。また、たわみ管102の圧縮工程においては、図7(b)に示すように、逆に球体104が吸上げ口103を閉じる方向に引き寄せられ、同時に球体106が吐出口105を開く方向に引き寄せられることで、ポンプ内のレジスト液、溶剤が吐出される。

【0056】たわみ管102はエアシリンダ107によって進退駆動され、シリンダ内のピストンの可動範囲をリミッタ部材を用いて機械的に制限することによってレジスト液、溶剤の供給量を個々に調整することが可能である。また、各ベローズポンプ73、74の近傍には、たわみ管102が圧縮工程（吐出工程）の終了点に到達したことを検出して、その検出信号をコントローラに出力するための発光素子108及び受光素子109からなる光透過形センサが各々定位置に配置されている。

【0057】合流バルブ75は、図8に示すように、エアシリンダ111、112による弁体113、114の進退動作によってレジスト液の流路115及びシンナの流路116を開閉するように構成される。この合流バルブ75の各エアシリンダ111、112は各弁体113、114が各ベローズポンプ73、74のオン（吐出）／オフ（吸上げ）と同時に開閉するように制御される。より詳細には、図9に示すように、各ベローズポンプ73、74のオン（吐出開始）から微小時間例えば20ms遅れて各弁体113、114が開位置（図8(b)に示す位置）に移動して合流バルブ75が開状態となるよう制御される。合流バルブ75を開くタイミングが各ベローズポンプ73、74のオン（吐出開始）タイミングより早いと、前サイクルの残留液がポンプへ向けて逆流する場合があります。このような現象を抑止するために、合流バルブ75は各ベローズポンプ73、74のオンと同時に或いは微小時間遅らせて開状態にすることが好ましい。また、合流バルブ75の各弁体113、114の開閉は同時であることが望ましい。

【0058】スタティックミキサ76は、図10に示すように、例えばSUSからなる円筒管76a内に複数例えば74枚のじゃま板117を多段に配置して構成される。個々のじゃま板117は、図11に示すように、正方形の板の一边を右か左のいずれかの方向へ90度振って形成されたものである。図11(a)は左に振ったじゃま板、(b)は右に振ったじゃま板であり、スタティックミキサ76の配管76a内にはこのような左振りと右振りのじゃま板117が交互に配設されている。このようなじゃま板117の配列によって、スタティックミキサ76に導入されたレジスト液及びシンナは左と右に回転方向を変えながら流れ、効率的に攪拌混合されて流出される。

【0059】スタティックミキサ76の円筒管76aの内径は接続用のチューブ配管と等しい例えば2mm～8mmの範囲が好ましい。その内径が上記範囲より小さいと管内が閉塞する危険が高まり、逆に大きすぎるとレジ



スト液の粘度、種類変更の際に廃棄すべき液量が増大し、レジスト液及びシンナの利用率が低下してしまう。なお、このスタティックミキサ76において、レジスト／シンナ混合液と接触する管内表面とじゃま板117の表面には、例えばテフロンコーティング、ニムフロンメッキ、TiC被膜、タフラム処理、白アルマイト等による耐腐食性被膜が施されている。

【0060】このスタティックミキサ76は、図4に示したように、上流側より下流側が高くなるように斜めに設置されている。スタティックミキサ76においては、その中に配設されている多数のじゃま板117がエアの抜けを妨害し、エア溜りを発生させる要因となり得る。このようなエア溜りはレジスト液とシンナとの攪拌能力を低下させる要因となる。そこで本実施形態ではスタティックミキサ76を下流側が高くなるように斜めに或いは垂直に立てて配置することで、スタティックミキサ76内に侵入したエアがその自らの浮力によって下流側に移動しレジストノズル86から排出され易くなり、この結果、エア溜りの発生を防止して一定の攪拌能力を維持することが可能となる。なお、そのスタティックミキサ76の傾斜角度は20°以上ならばエア溜りが生じないことを確認できた。

【0061】吐出バルブ77は、合流バルブ75と同様、エアシリンダによる弁体の進退動作によってレジスト液／シンナの混合液の流路を開閉するように構成される。

【0062】次に、このレジスト／シンナ混合装置の制御系の構成について説明する。図12はかかる制御系の構成を示すブロック図である。

【0063】同図に示すように、コントローラ131は、エア供給源に接続されたメインエアバルブ132を開閉する電磁バルブを制御することで、レジスト／シンナ混合装置70の各エアバルブ（合流バルブ75、吐出バルブ77等）及び各ベローズポンプ73、74を制御する。即ち、合流バルブ75、吐出バルブ77及び各ベローズポンプ73、74を各々駆動するエアシリンダはメインエアバルブ132を通じてエア供給源に接続されており、エア供給源から上記各エアシリンダへのエア供給のオン／オフによって、合流バルブ75、吐出バルブ77及び各ベローズポンプ73、74は一体的に駆動される。

【0064】また、コントローラ131は、各ベローズポンプ73、74に各々対応つけて設けられた2つの空気流量制御機構133、134に、操作者による設定に応じた制御量信号を与える機能を有している。各ベローズポンプ73、74の単位時間あたりの吐出量は、エアシリンダ107におけるロッドのストローク速度によって決まるので、エア供給源からエアシリンダ107に供給するエア流量を空気流量制御機構133、134にて増減調整することによって、各ベローズポンプ73、7

4の単位時間あたりの吐出量を制御することができる。

【0065】このように、各ベローズポンプ73、74の単位時間あたりの吐出量を制御することによって、レジスト液とシンナとの混合割合を自由に設定することが可能となり、ウエハWに供給するレジスト液の粘度を選ぶことができる。

【0066】さらに、コントローラ131は、各ベローズポンプ73、74の吐出工程の終了点を検出する2つの光センサ135、136からの出力のうち最初に入力した検出信号に基づき、メインエアバルブ132を開じ、合流バルブ75、吐出バルブ77及び各ベローズポンプ73、74の各エアシリンダ107、111、112、118をオフ状態に切り換えるように制御を行っている。

【0067】ところで、合流バルブ75、吐出バルブ77及び各ベローズポンプ73、74の各エアシリンダ107、111、112、118は1つのメインエアバルブ132によって制御されているが、詳細には、合流バルブ75、吐出バルブ77及び各ベローズポンプ73、74のオン／オフのタイミングには微小なギャップが設けられている。これらの時間のギャップは、メインエアバルブ132と個々のエアシリンダ107、111、112、118とを接続するエア供給管の長さを選ぶことによって得られる。

【0068】図9は各エアシリンダのタイミング図である。前述したように、合流バルブ75を開くタイミングが各ベローズポンプ73、74の圧縮工程に入るタイミングよりも早いと前サイクルの残留液が逆流する危険があるので、各ベローズポンプ73、74の圧縮開始から微小時間例えば20ms遅れて合流バルブ75を開くようにしている。また、各ベローズポンプ73、74が伸縮工程に入った際には、レジストノズル86からのレジスト液のばた落ちを防止するために下流のバルブ（吐出バルブ77）から先に閉じることが好ましい。

【0069】次に、以上のレジスト／シンナ混合装置の動作を説明する。

【0070】予め操作者は、ウエハWに供給するレジスト液の粘度を設定するためのデータをコントローラ131に与える。この粘度設定は、例えば、レジスト液の粘度と各ベローズポンプ73、74のストローク速度（単位時間あたりの吐出量）との対応テーブルをコントローラ131内に設けておけば、操作者が希望する粘度を表す数値データを直接入力することによって行うことが可能である。また、サイクル毎のレジスト／シンナ混合液の供給量は、各ベローズポンプ73、74を駆動するエアシリンダ107内のピストンの可動範囲をリミッタ部材によって調整することによって人為的、或いはコントローラ制御によって自動的に設定することができる。

【0071】コントローラ131は、操作者からのレジスト液の粘度設定データを入力すると、例えば、上記対

応テーブルから該当する各ペローズポンプ73、74のストローク速度のデータを読み出し、各ペローズポンプ73、74のエアシリンダ107の駆動を制御する2つの空気流量制御機構133、134に対して目的のストローク速度に応じた制御量信号を与える。これにより、目的のレジスト液粘度を得るため各ペローズポンプ73、74のストローク速度つまり単位時間あたりの吐出量が設定される。

【0072】以上の設定完了後、コントローラ131は、メインエアバルブ132を開くように電磁バルブを動作させる。メインエアバルブ132を開くことによって、エア供給源からエアが合流バルブ75、吐出バルブ77及び各ペローズポンプ73、74のエアシリンダ107、111、112、118に供給され、各ペローズポンプ73、74の圧縮（吐出）が開始されると同時に合流バルブ75及び吐出バルブ77が各々開く。

【0073】これにより、レジストタンク71及びシンナタンク72から各ペローズポンプ73、74内に吸上げられていたレジスト液及びシンナは合流バルブ75にて合流してスタティックミキサ76内に導入され、このスタティックミキサ76にて攪拌混合され、吐出バルブ77、レジスト供給管88を通じてレジストノズル86からウエハWの表面に吐出される。

【0074】そして各ペローズポンプ73、74のいずれかが吐出工程の終了点に達成したことが光透過形センサ135、136によって検出されると、コントローラ131はメインエアバルブ132を閉じるように電磁バルブを動作させる。メインエアバルブ132を閉じることによって、各ペローズポンプ73、74の圧縮（吐出）動作が終了し、たわみ管102の弾性復元力による伸張（吸上げ）工程に移り、これとほぼ同時に合流バルブ75及び吐出バルブ77が各々閉じる。これによりウエハWへのレジスト液供給が完了する。

【0075】このように本実施形態によれば、ウエハWへのレジスト供給時にレジスト液とシンナとを所望の割合で攪拌混合して所望粘度のレジスト液を作り、ウエハWに供給することができる。よって、レジスト液とシンナを個々に貯留したタンクを用意しておくだけで、あらゆる粘度のレジスト液をウエハWに供給することができ、ウエハ表面に形成すべきレジスト膜厚の変更要求に対して柔軟かつ迅速な対応が可能となる。勿論、日々の環境条件等の違いによるレジスト膜厚の変動に容易に対処することも可能となる。また、粘度の異なるレジスト液のタンクをいくつも用意しておく必要がなくなり、システム全体としての省スペース化をも図れる。

【0076】ところで、本実施形態では、ウエハ表面に形成すべきレジスト膜厚の変更要求に応じてレジスト液の粘度を変更した場合、配管内に残留している粘度変更前のレジスト液を全て廃棄することを行っている。このレジスト液廃棄処理は、例えば、レジストノズル86を

待機位置まで移動させてから、粘度変更後の各ペローズポンプ73、74の吐出量の設定条件下で、各ペローズポンプ73、74より下流の配管系統の持つ容量以上のレジスト液及びシンナを連続的に供給し、各ペローズポンプ73、74より下流の配管内の残留液を全てレジストノズル86から押し出すことによって行われる。これにより、非所望粘度の残留レジスト液がウエハWに供給されることがなくなり、膜厚変更後の最初のウエハから所望粘度のレジスト液を供給して所要のレジスト膜厚を得ることができる。

【0077】次に、本発明にかかるレジスト／シンナ混合装置の他の実施形態を説明する。図13にその構成を示す。

【0078】この実施形態のレジスト／シンナ混合装置は、種類例えば成分などの各々異なるレジスト液を貯留した複数のレジストタンク711～71nと、溶剤としてシンナを貯留したシンナタンク721と、個々のレジストタンク711～71n内のレジスト液を吸上げ合流バルブ751に導入するタンク数分のレジスト液用ペローズポンプ731～73nと、シンナタンク721内のシンナを吸上げ合流バルブ751に導入する溶剤用ペローズポンプ741と、上記各レジスト液のなかのいずれかを選択してシンナと合流させる合流バルブ751と、合流バルブ751を通過したレジスト液とシンナとを混合するスタティックミキサ761と、スタティックミキサ761とレジストノズル861とを接続するレジスト供給管に介挿された吐出バルブ771とを備えて構成されている。

【0079】本実施形態のレジスト／シンナ混合装置は、使用するレジスト液の種類をその粘度（溶剤との割合）とともに自由に変更できるように構成されたものである。合流バルブ751は、図14に示すように、エアシリンダ311、321～32nによる弁体331、341～34nの進退動作によってシンナの流路351及び各レジスト液の流路361～36nを開閉するように構成される。各レジスト液の流路361～36nを開閉する複数の弁体341～34nは、操作者により選択された種類のレジスト液に対応する一つものを除いて閉状態に固定されるようになっている。

【0080】図15にこのレジスト／シンナ混合装置の制御系の構成を示す。

【0081】使用するレジスト液を一つに限定するために、合流バルブ751におけるレジスト液流路開閉用の各エアシリンダ321～32nはメインエアバルブ232に対して個々に電磁バルブ211～21nを介して接続されている。

【0082】コントローラ431は、操作者によって選択された種類のレジスト液に対応した電磁バルブのみを開状態に設定してエア供給源（メインエアバルブ232）にエアシリンダを接続し、その他の電磁バルブは閉

状態に設定する。また同様に、コントローラ 431 は、操作者によって選択された種類のレジスト液に対応したペローズポンプのエアシリンダ 107 のみエア供給源

(メインエアバルブ 232) に接続されるように各空気流量制御機構 331~33n を制御する。

【0083】レジスト液の粘度制御については前記実施形態と同様に行われ、動作させる唯一のレジスト液供給用ペローズポンプと溶剤供給用ペローズポンプの各々のストローク速度を制御することによって達成される。

【0084】さらに、このように使用するレジスト液の種類を変更した場合、配管内に残留している種類変更前のレジスト液を全て廃棄することを、前記実施形態と同様の方法にて行っている。

【0085】なお、上記実施形態では、本発明を半導体ウエハにレジスト液を塗布する装置に適用したものについて説明したが、半導体ウエハ以外の基板、例えば LCD 基板にレジスト液を塗布する装置にも本発明は適用できる。

【0086】また、本発明は、処理液としてレジスト液を被処理基板に塗布する装置に限らず、その他の処理液を被処理基板に塗布し、かつ該処理液の塗布前に被処理基板のぬれ性を高めるために溶剤を供給する塗布装置であれば、どのような溶剤および処理液を用いた塗布装置にも適用できる。

【0087】さらに、以上の実施形態は、半導体ウエハを回転しつつその表面に処理液を塗布する構成の塗布装置について説明したが、本発明は、半導体ウエハを回転させずにその表面に処理液を塗布する構成の塗布装置にも同様に適用することが可能である。

【0088】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項 1 の発明によれば、被処理基板へのレジスト液等の液剤の塗布現場で所望粘度の液剤の製造が可能となるので、処理液と溶剤とが互いに分離しやすい特性を持つものであっても、良好に混ざり合った（粘度の平均した）液剤を被処理基板に吐出することができ、目的とする厚さの均一な塗膜が得られる。

【0089】また、請求項 2 の発明によれば、目的とする粘度のレジスト液等の液剤の塗布現場での製造が可能となり、基板表面に形成する膜厚の変更要求に対して迅速な対応が可能となり、また、粘度の異なるレジスト液を用意しておく必要がなくなるので省スペース化を実現できる。さらに、日々の環境条件等の違いによる膜厚変動に容易に対処することができる。

【0090】さらに、請求項 3 の発明によれば、使用するレジスト液等の処理液の種類を粘度とともに容易に変更することができる。

【0091】また、請求項 4 の発明によれば、被処理基板へのレジスト液等の液剤の塗布直前に所望粘度の液剤を製造でき、処理液と溶剤とが互いに分離しやすい特性

を持つものであっても、良好に混ざり合った（粘度の平均した）液剤を被処理基板に吐出することができ、目的とする厚さの均一な塗膜が得られる。

【0092】また、請求項 5 の発明によれば、目的とする粘度のレジスト液等の液剤を被処理基板への塗布直前に製造することができ、基板表面に形成する膜厚の変更要求に対して迅速な対応が可能となり、また、粘度の異なるレジスト液を用意しておく必要がなくなるので省スペース化を実現できる。さらに、日々の環境条件等の違いによる微小な膜厚変動に容易に対処することができる。

【0093】さらに、請求項 6 の発明によれば、処理液・溶剤供給手段による混合手段への処理液及び溶剤の供給のオン／オフと、その下流の液剤供給系統のバルブ群の開閉を同期させることが可能となり、処理液及び溶剤等の逆流を防止することができる。

【0094】さらに、請求項 7 の発明によれば、種類変更前の処理液を含む液剤が被処理基板に吐出されることを防止でき、処理液変更後の最初の被処理基板から所要の処理液の塗布を行うことができる。

【0095】さらに、請求項 8 の発明によれば、粘度変更前の液剤が被処理基板に吐出されることを防止でき、膜厚変更後の最初の被処理基板から所要の膜厚が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態である半導体ウエハの塗布現像処理システムの全体構成を示す平面図

【図 2】図 1 の塗布現像処理システムの構成を示す正面図

【図 3】図 1 の塗布現像処理システムの構成を示す背面図

【図 4】図 1 の塗布現像処理システムにおけるレジスト塗布ユニットの全体構成を示す断面図

【図 5】図 4 のレジスト塗布ユニットの全体構成を示す平面図

【図 6】図 4 のレジスト塗布ユニットにおけるレジスト／シンナ混合装置の構成を示す図

【図 7】図 6 のペローズポンプの詳細を示す断面図

【図 8】図 6 の合流バルブの詳細を示す断面図

【図 9】図 6 のペローズポンプ及び各バルブの動作タイミングを示す図

【図 10】図 6 のスタティックミキサの構成を示す断面図

【図 11】図 10 のスタティックミキサ内のじゃま板を示す正面図

【図 12】上記レジスト／シンナ混合装置の制御系の構成を示すブロック図

【図 13】他の実施形態のレジスト／シンナ混合装置の構成を示す図

【図 14】図 13 の合流バルブの詳細を示す断面図

19

20

【図15】図13のレジスト/シンナ混合装置の制御系の構成を示すブロック図

【符号の説明】

W……半導体ウエハ

52……スピンチャック

70……レジスト/シンナ混合装置

71……レジストタンク

72……シンナタンク

73……レジスト用ベローズポンプ

74……溶剤用ベローズポンプ

75……合流バルブ

76……スタティックミキサ

77……バルブ

107……ベローズポンプ用エアシリンダ

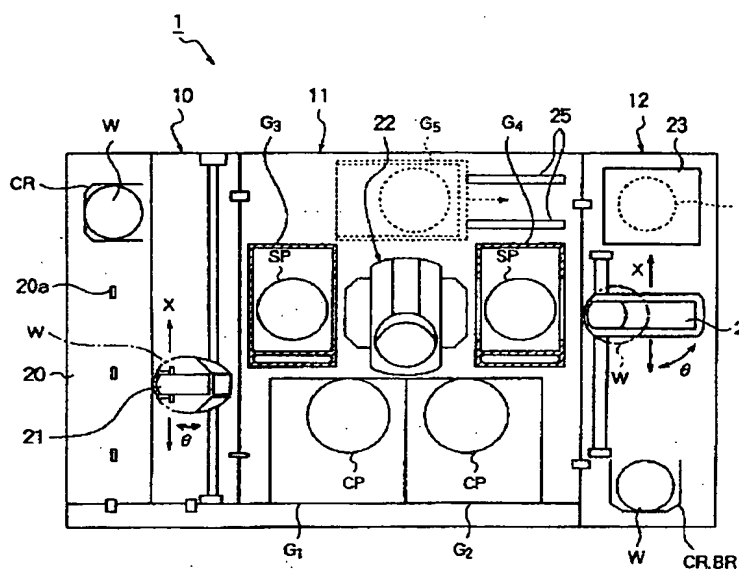
111、112……合流バルブ用エアシリンダ

118……下流バルブ用エアシリンダ

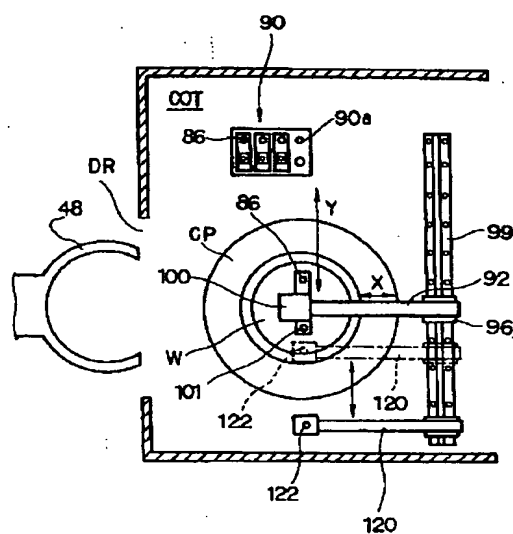
133、134……空気流量制御機構

135、136……光センサ

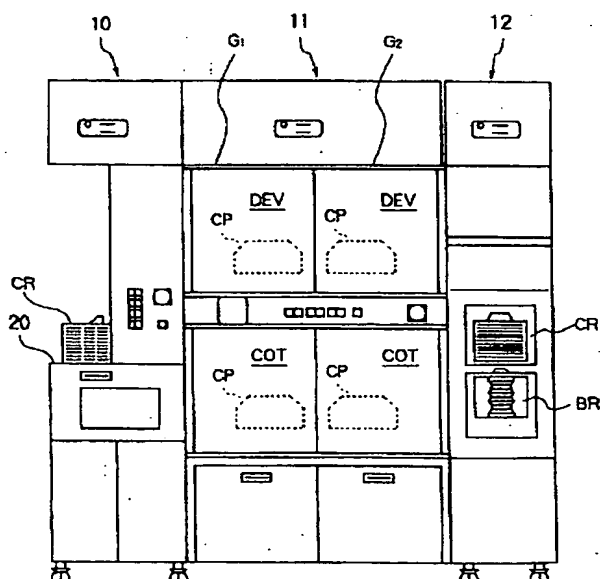
【図1】



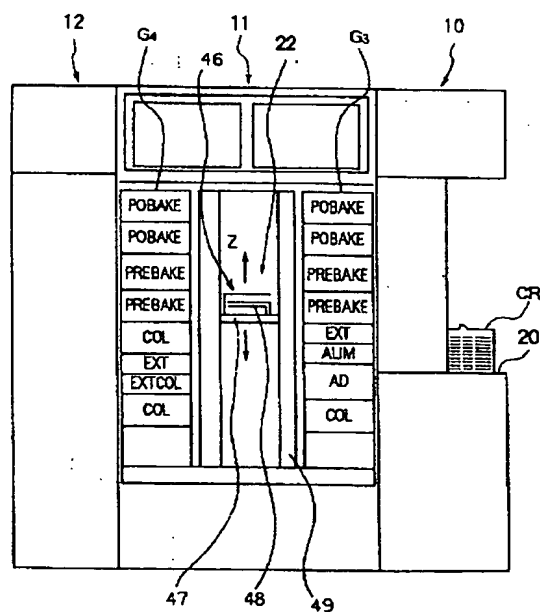
【図5】



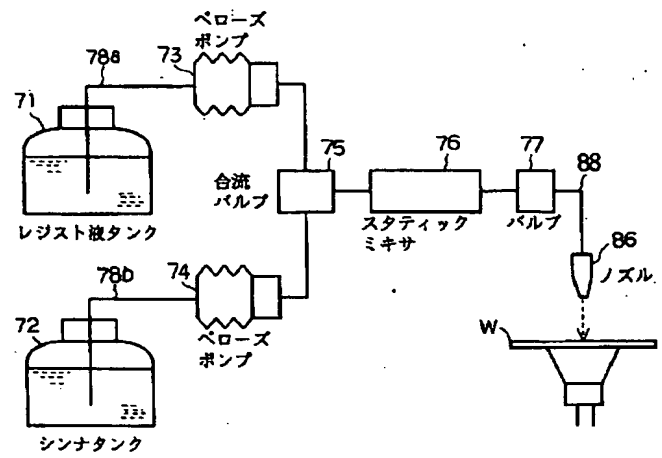
【図2】



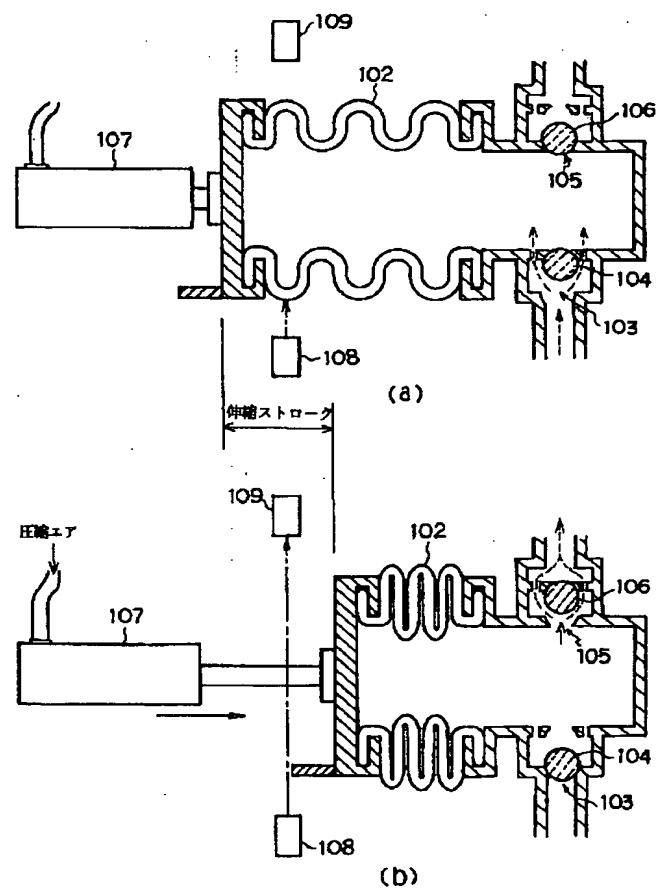
【図3】



【 図 6 】



【图 7】



レジスト用  
ベローズポンプ

ジンナ用  
ベローズポンプ

合流バルブ  
レジスト流路開閉弁

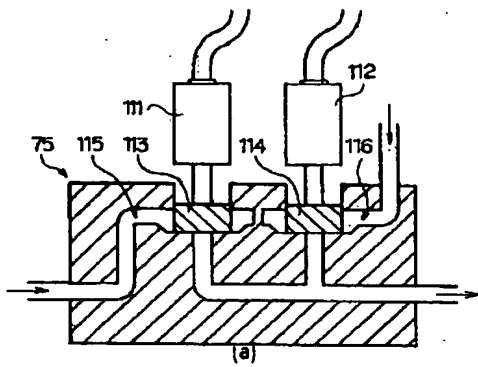
合流バルブ  
シンナ流路開閉弁

最下流バルブ

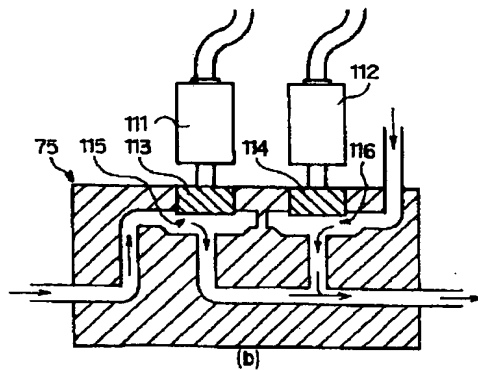
2~3秒

20ms

【図8】

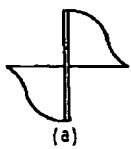


(a)

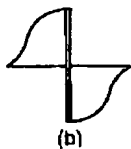


(b)

【図11】

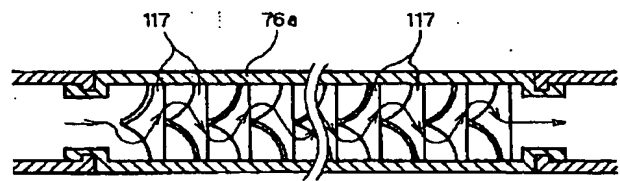


(a)

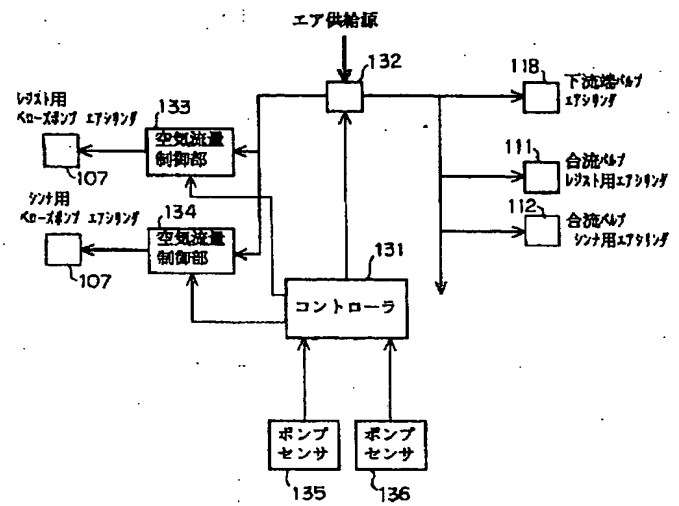


(b)

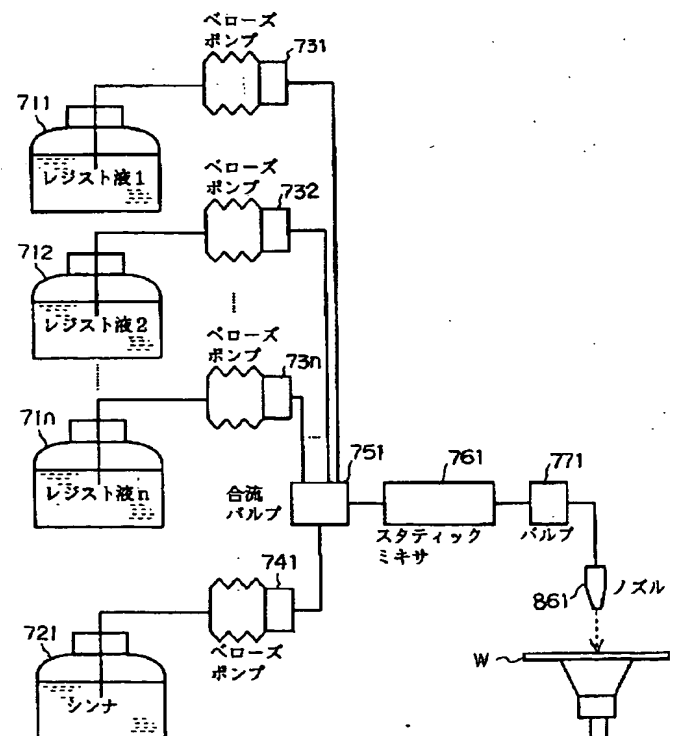
【図10】



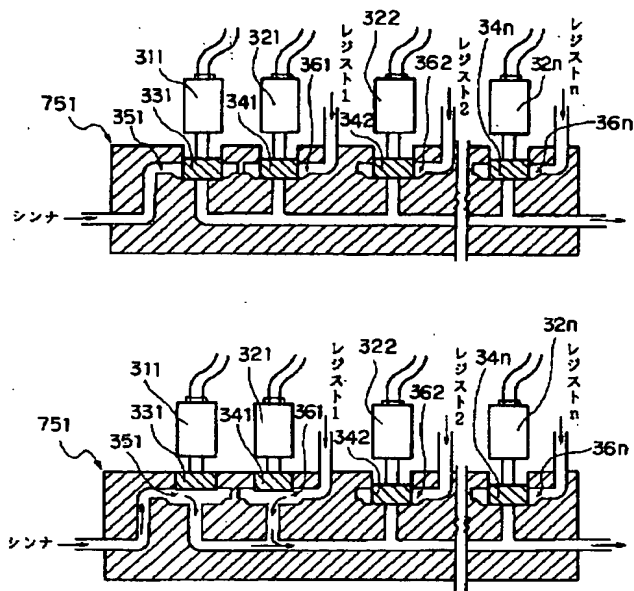
【図12】



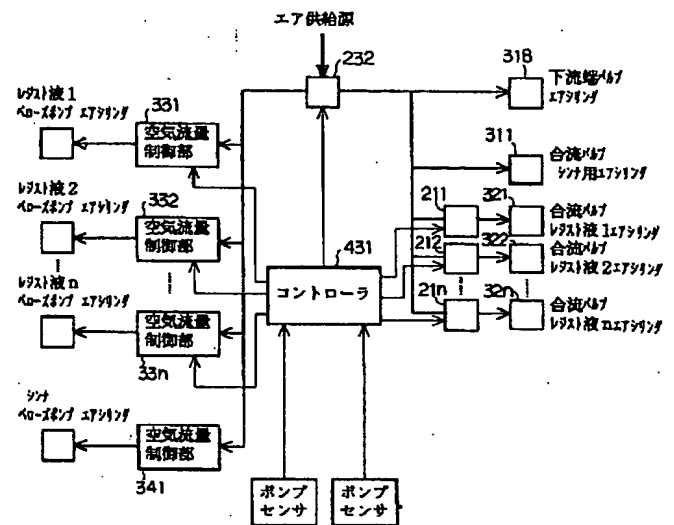
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 信一

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内